

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-285703

(43)Date of publication of application : 13.10.2000

(51)Int.Cl. F21S 2/00
F21V 7/00
G09F 9/00
G09F 13/04

(21)Application number : 11-087135

(71)Applicant : HIKARI ENERGIE OYO KENKYUSHO:KK
NEC MITSUBISHI DENKI VISUAL SYSTEMS
KK

(22)Date of filing : 29.03.1999

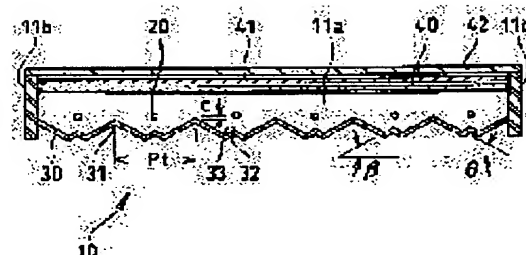
(72)Inventor : SUZUKI HIROSHI
SAKAGUCHI KATSUYA
UCHIO SHUNJI

(54) PLANAR LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a planar lighting system having high luminance, little luminance dispersion and a simple structure by using a straight tube type fluorescent lamp.

SOLUTION: A reflector 30 which diffusively reflects light is provided on the bottom section of a shallow housing 11, and a light diffusing sheet (opaque plate) 40 is formed on the opening face of the housing 11. Peak sections 31 and trough sections 32 are formed in parallel on the reflector 30, small peak sections 33 are provided on the trough sections 32, thereby the light of a light source lamp 20 is distributed effectively and uniformly on the whole opening face of the housing 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-285703

(P2000-285703A)

(43)公開日 平成12年10月13日(2000.10.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
F 2 1 S 2/00		F 2 1 S 1/00	E 5 C 0 9 6
F 2 1 V 7/00		F 2 1 V 7/12	J 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 1 8	G 0 9 F 9/00	3 1 8 B
	3 3 6		3 3 6 G
13/04		13/04	P

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-87135

(22)出願日 平成11年3月29日(1999.3.29)

(71)出願人 592129589

株式会社光エネルギー応用研究所
東京都小金井市東町4丁目42番1号

(71)出願人 500104233

エヌイーシー三菱電機ビジュアルシステムズ株式会社
東京都港区芝浦四丁目13番23号

(72)発明者 鈴木 浩

大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内

(74)代理人 100108578

弁理士 高橋 昭男 (外4名)

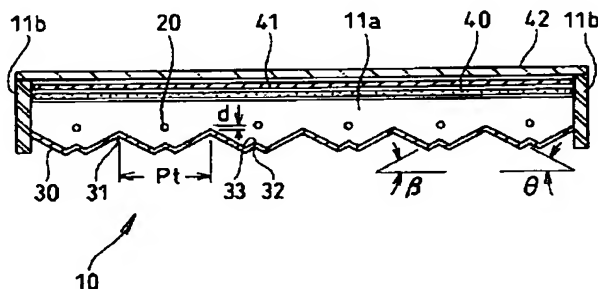
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 平面状照明装置

(57)【要約】

【課題】 直管型の蛍光灯などを用いて、高輝度で且つ輝度ムラの少ない単純構造の平面状照明装置を提供する。

【解決手段】 浅底状のハウジング11の底部に光を拡散反射させる反射板30を設け、ハウジング11の開口面に光拡散シート(乳半板)40を形成する。そして、反射板30に山部31、谷部32を並行して形成する一方、谷部32に小さな山部33を設けることにより、光源ランプ20の光を、該ハウジング11の開口面全体に有効、且つ均一に配分する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 浅底状のハウジング底部の内面は白色不透明の光拡散反射性を有する反射面が形成される一方、該反射面に対向する面は照明光が射出する開口面が設けられ、該反射面は開口面に対して12〜17度の傾斜を有する等間隔で且つ平行平面の山部と、該山部に並行して小さな山部を有する谷部からなり、直管状ランプを小さな山部の真上に、距離をおいて配置し、該開口面は正反射性を有する乳白色半透明の光拡散シートで覆われていることを特徴とする平面状照明装置。

【請求項2】 ハウジングの側壁内面が白色不透明の光拡散反射性を有する反射面として形成されていることを特徴とする請求項1に記載の平面状照明装置。

【請求項3】 山部の稜線と平行なハウジングの側壁は、ハウジングの底面に対し外側に向けて傾斜するように設けられていることを特徴とする請求項2に記載の平面状照明装置。

【請求項4】 光拡散シートの外側面に光収束性を有するリニヤフレネルレンズシートが少なくとも1枚以上付加されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の平面状照明装置。

【請求項5】 谷部に設ける小さな山部の断面形状が二等辺三角形状であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の平面状照明装置。

【請求項6】 谷部に設ける小さな山部の断面形状が凸型円弧状であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の平面状照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶用バックライト、一般照明器具、照明看板などに広く応用可能な平面状照明装置に係り、特に、薄型化を図るとともに、高輝度で且つ均一な輝度を有する平面状照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図9、図10は、従来使われている平面状照明装置の構成を示すもので、図9は照明装置のハウジング1内の片側に冷陰極管等のランプ2を設け、アクリル樹脂などで製作した導光板3を使用した構成である。この導光板3は断面がほぼくさび型であって、ランプ2の光を図の上方向に均一に射出させるために、導光板3の下側に精密で微細な模様3aが刻んである。更に導光板3の下には装置の背面に光が漏れないよう、白色の光反射シート4などを置くのが普通であり、ハウジング1の開口面には乳白色半透明の光拡散シート（以下、乳半板と略称する）5が設けられ、ランプ2の背面には背面反射板6が形成されている。

【0003】図9のような照明装置は1インチから13インチ型のLCD用に使われるが、モニター用など14インチ以上の大型のLCDには、光量が足りないため使用できない。また一般向け照明器具としては光量不足

や、価格が高いため使われていない。

【0004】図10に示される照明装置は、冷陰極管2本を1組にして合計2組4本のランプ2を照明装置の相対する両側に設け、アクリル樹脂製の導光板3をランプ2の間に配置した構成であり、この導光板3は平面平行で両面、あるいは片側に精密で微細な模様が刻んであるもの、また射出側を平面にして、その裏面に配光性を与えるため白色の微細なドット印刷を施したフィルム7を貼り付けたものなどがある。

【0005】この照明装置は、14インチ前後のLCDに適しているが、導光板3が重量化するとともに、コスト高に加えて、装置の組み立てが複雑で、且つメンテナンスが面倒であり、しかも輝度が足りないなどの欠点がある。

【0006】図11は図9や図10の導光板3に刻む模様やドット印刷フィルム7のパターンをイメージ化した図で、光の配分を概念的に示したものである。

【0007】光源から離れるにしたがって、イメージ面Pは、すなわち①②③④の順に配光特性が高くなるように、導光板3や配光性フィルム7の設計を考慮するのである。

【0008】更に、参考までに一般の照明器具の例として図12に普通の熱陰極型蛍光灯（以下FLと略称する）を使用した逆富士型と呼ばれる照明装置の例を示す。

【0009】この照明装置では、傾斜した反射板8を天井に直付けして使用されるが、ランプ2は山の頂上に配置されていて、装置の直下だけを明るく照射するように工夫されている。尚、符号2aはソケットを示す。

【0010】図13は熱陰極型蛍光灯（以下、FLと略称する）を3本使用した一般の照明装置の例である。天井に埋め込んだり、直付けして用いる。この照明装置では、反射板8の反射面は平面で、ランプ2がもろに見えるので眩しくなり、これを防ぐため図の装置の下面に乳半板などのカバーをつけた器具もある。

【0011】図14、図15は、光源としてのランプ2背面の反射面を円弧状にすることの先行事例として、特許第2723481号に記載されている凸型円弧状をなす反射板8を使用した平面状照明装置である。ただしこの例はランプ2を極めて狭い空間に配置してあり、また、開口部に置く乳半板、光収束用プリズムシートなどは省略してある。

【0012】この装置ではランプ2は2本乃至4本を装置の相対する両端に設置して、装置の内部は滑らかな白色不透明の軸外し非球面状の反射板8で構成している。

【0013】図16には本発明に関わる先行発明として、発明者らが特許申請中の特願平9-307916号の平面状照明装置の概要が分かるように照明装置の一部を切欠した状態で示されている。

【0014】この装置の主たる反射板9が山部9aと谷

部9bとで構成されており、谷部9bに沿って複数の直管状ランプ2がランプ入力導線Lに沿って配設されており、ハウジング1の開口面は乳半板5、プリズムシート7が設けられている。

【0015】以上いずれの装置も内部にはランプ2しかないで構造が簡単であり、且つ軽量でコストが安く抑えられ、メンテナンスを容易に行うことが出来る。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】このように、本発明者らが特許出願中の特願平9-307916号による平面状照明装置は、従来のいわゆる導光板3を使用した平面状照明装置に比較して、構造が極めて簡単で、それゆえ安く作ることができ、液晶ディスプレイ（以下LCDと略称する）などに組み立てた後のメンテナンスも容易で、ランニングコストを抑えることが可能になった。また、大型のデスクトップモニター用LCDや、一般の照明器具などに適した装置である。

【0017】しかしながら、輝度のムラやランプイメージを抑えようとすると装置の厚さが若干大きくなるという弱点がある。この構造のままでも市場の要求に応えることは可能であるが、特にLCDの関係者から、もっと装置の厚さを薄くできないかという要望があった。

【0018】大型LCDや一般用照明器具では問題はないが、市場にはより薄型の照明装置を必要とする場合も多く、本発明はその要望に応えるために行ったものである。

【0019】本発明は光源ランプに蛍光灯などの直管状ランプを使用した、きわめて単純な構造の平面状照明装置に関するもので、先に本発明者らに特許された特許第2723481号の一部を応用、また本発明者らが特許出願中の特願平9-307916号に関わる平面状照明装置を更に高輝度にして、且つ輝度ムラを低減する装置にするために創案工夫したものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明者らはさまざまな装置を製作して、実験と評価を繰り返し、その結果、次のようなことを知見した。

【0021】すなわち、照明装置に設ける拡散反射面の主たる山部の傾斜角度を 12° 以下、あるいは 17° 以上にすると反射光はランプからやや離れた位置で最大の強度を示して、開口面には影のある暗いランプイメージを生じる。

【0022】山部の傾斜角度を 5° 以下にすると、光源から離れた位置の輝度が低下し、また 20° 以上の傾斜角度にすると、反射光が光源に逆戻りして、山の頂上の輝度が低下する。このため開口面にはいずれの場合も明るいランプイメージを生じる。

【0023】主たる山部の反射面を平面ミラーで作ると複数の輝度の高いランプイメージがランプ周辺に生じて、輝度の均一化ができなくなる。これは本発明におけ

る谷部の小さな山の反射面を平面ミラーにしても同じ結果であった。

【0024】かくして本発明者らは照明装置は次のようにするのが最もよいという結論を得た。

【0025】すなわち、装置本体は箱状であって、一面を開口して照明光源面とする。開口面に対面する反射面は完全拡散面に近い反射材で製作し、その形状は開口面に対して $12^\circ \sim 17^\circ$ 、最も望ましくは 15° の傾斜角を有する平面状の山部と小さな山部を有する谷部の組合わせで構成し、該小さな山部の斜面を平面とする場合は、その斜面の傾斜角度は、開口面に平行な面に対して $25^\circ \pm 10^\circ$ 、最も望ましくは 30° にして、あるいは該小さな山部を凸型円弧状とする場合は、光源ランプ曲率の2乃至4倍の曲率を有する円弧として、且つその円弧の開き角度は 120° 以上にして主たる山部の斜面に接続するようにし、直管状の光源ランプは該小さな山部のやや上部、具体的には光源ランプ直径の0.5～2.5倍の位置に配する。これをより具体的に述べれば、該ランプの軸中心を主たる山部の頂上より若干高い位置に配置するのである。

【0026】本発明による装置の山部と谷部のピッチは等間隔とし、その傾斜面の寸法は最大でもランプ直径の10倍を超えないようにするのが望ましい。

【0027】ランプイメージを低減するには開口面に置く乳半板のランプに対する位置を大きくするか、該乳半板の光線透過率を落として調整する。例えば、該乳半板の全光線透過率が30～80%の範囲にあれば、該乳半板の位置はランプ直径の3～12倍の範囲でランプから離れた位置にする。ランプ直径が大きな場合には該乳半板の位置をよりランプに近づけてもよい。また、該乳半板の光線透過率が低ければ、同じく該乳半板の位置をよりランプに近づけてもよい。

【0028】更に、乳半板の出射側にいわゆるレンズシート（以下プリズムシートと略称）などを付加すると、装置外部へ出射した光が拡散しないので、一定の角度方向の輝度を向上させることが出来る。ただし輝度は向上しても照明面の視野が狭くなる場合もある。

【0029】本発明の平面状照明装置をLCDに用いる場合は、プリズムシートと液晶パネルの間に、例えば住友3M社が販売しているDBEFと称する一種の光透過増光膜を配置することで、輝度で60%アップ、輝度50%での視野角度で垂直 122° 、水平 120° に広げることが可能になる。

【0030】このようにして、本発明者らは以下に記載する特許請求の範囲の請求項1乃至6項に係る発明を完成するに至った。

【0031】本願の請求項1に記載の発明は、浅底状のハウジング底部の内面は白色不透明の光拡散反射性を有する反射面が形成される一方、該反射面に対向する面は照明光が出射する開口面が設けられ、該反射面は開口面

に対して12〜17度の傾斜を有する等間隔で且つ平行平面の山部と、該山部に並行して小さな山部を有する谷部からなり、直管状ランプを小さな山部の真上に、距離をおいて配置し、該開口面は正反射性を有する乳白色半透明の光拡散シートで覆われていることを特徴とする。

【0032】請求項2に記載の発明は、ハウジングの側壁内面が白色不透明の光拡散反射性を有する反射面として形成されていることを特徴とする。

【0033】請求項3に記載の発明は、山部の稜線と平行なハウジングの側壁は、ハウジングの底面に対し、外側に向けて傾斜するように設けられていることを特徴とする。

【0034】請求項4に記載の発明は、光拡散シートの外側面に光収束性を有するリニヤフレネルレンズシートが少なくとも1枚以上付加されていることを特徴とする。

【0035】請求項5に記載の発明は、谷部に設ける小さな山部の断面形状が二等辺三角形形状であることを特徴とする。

【0036】請求項6に記載の発明は、谷部に設ける小さな山部の断面形状が凸型円弧状であることを特徴とする。

【0037】ここで、山の頂上、あるいは小さな山が主たる山部を接する部分にはわずかの曲率をつけてもよい。曲率はランプの直径、必要な輝度ムラの範囲、照明装置製作の方法によって変わるが、あまり大きな曲率を与えると、輝度ムラが強くなる恐れがある。

【0038】山部に平行な装置の内側壁面は、原則として開口面に垂直するのがよいが、開口面に対しておおよそ10°以内で開くような角度を与えても、性能に影響はなく、ランプの位置と壁面の距離によっては輝度が数%向上することも分かった。

【0039】また、開く角度は側壁からのランプの距離で変える。すなわち、ランプが山部のピッチ寸法の1/2より小さな位置の場合は角度を大きくし、ピッチ寸法の1/2に近い場合は角度はつけないでもよい。そうしてもっとも側壁に近いランプの側壁からの距離はピッチ寸法の1/2よりは大きくしないようにするのがよい。これらの側壁の開き具合は、先願例である特願平9-307916号にも記載している。壁面に主たる山部が接する場合、必ず頂上に向かう山部の斜面と接するようにする。

【0040】以上の構成から明らかなように、本発明に係る平面状照明装置によれば、開口部の方向とは180°異なった方向、すなわち装置の底面へ向けてランプから出射した光は、反射面が平面の場合はほとんどがそのままランプへ戻るのであるが、本発明では小さな山部で反射して2方向へ分かれ、ランプの間にある主たる山部の傾斜面へ向かい、そこで低い角度で反射して開口面へ向かう。その光は開口面に置いた正反射をする乳半板で

反射して再び装置内へ戻る。このようにして光源ランプの光は、より多くが装置の内部全体へ配分される。

【0041】装置内部で光は何度も異なった角度で反射を繰り返す、最終的には乳半板を通して外部へ流出するのである。複雑な反射を繰り返す結果、装置はランプからもっとも離れた位置、すなわち主たる山部の頂上部分でも、それほど暗くならず、またランプ真上の輝度はそれほど高くならず、結果的に高輝度で且つ輝度ムラの少ない平面光が得られるのである。

【0042】本発明による照明装置は今後、LCDをはじめ、家庭やホテルの照明器具、建物内の壁面照明や袖看板、屋外看板などに広く使われるものと期待される。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る平面状照明装置の実施形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0044】本発明は装置の厚さを薄くし、輝度ムラを低減し、且つ照明輝度を上げるために考案したものである。図1、図2は本発明の一実施形態であり、図1に本発明に係る照明装置の基本構成を示し、図2に照明装置の断面を示す。

【0045】図1、図2から明らかなように、平面状照明装置10は、矩形状をなす浅底のハウジング11内に蛍光灯等の直管状ランプ20が複数本並列に配設されている。

【0046】また、ハウジング11の底部には、白色不透明の光拡散反射性をもつ反射板30が形成されており、この反射板30は、山部31と谷部32とが交互に繰り返して形成され、特に、谷部32において、二等辺三角形形状の小さな山部33が形成されている。そして、この小さな山部33の真上に適宜距離をおいて、直管状ランプ20が配設されている。

【0047】ここで、ハウジング11の周囲壁部は、直管状ランプ20の支持機能をもつ側壁11aと、反射板30の山部31の稜線と平行な側壁11bとから構成されている。

【0048】一方、ハウジング11の開口面には、図2に示すように、内側から順次、乳半板40、プリズムシート41、液晶パネル42が配置されている。上記乳半板40は、正反射性を有する乳白色半透明で光拡散性を備えており、プリズムシート41は、光収束機能を持ち、リニヤフレネルレンズシート、あるいは透過光増光膜処理フィルムに代替するか、あるいはこれらを組み合わせ使用しても良い。

【0049】また、ハウジング11の側壁11a、11bの内面についても、反射板30の内面同様、白色不透明の光拡散反射性を備えている。

【0050】更に、本発明においては、反射板30における山部31、小さな山部33の傾斜角度(図2中 θ 、 β で示す)として、山部31の傾斜角度 θ は開口面に対

して $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、好ましくは $12^{\circ} \sim 17^{\circ}$ 、最も好ましくは 15° に設定されるのが良い。

【0051】同様に、小さな山部33の傾斜角度 β は、ハウジング11の開口面に平行な面に対して、 $25^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 、最も好ましくは 30° が良い。

【0052】次に、直管状ランプ20の設置箇所は、小さな山部33のやや上部で、具体的にはランプ20の軸中心と山部31の頂上との距離(図2中符号dで示す)が直管状ランプ20の直径の0.5から2.5倍の範囲内の位置に配し、直管状ランプ20のピッチPは等間隔とし、傾斜面の寸法は最大でもランプ20の直径の10倍を超えないようにするのが良い。

【0053】そして、上記乳半板40は、全光線透過率が30～80%の範囲内で、その設置位置は、ランプ20の径の3～12倍の範囲でランプ20から離れた位置にするのが良いが、直管状ランプ20の径が大きな場合には、乳半板40の位置をランプ20に近づけても良く、また、乳半板40の光線透過率が低ければ、同じく乳半板40の位置をランプ20に近づけても良い。

【0054】以上のような構造によって、本発明に係る平面状照明装置10によれば、照明装置10内部で光は何度も異なった角度で反射を繰り返す、最終的には乳半板40を通して外部へ流出する。複雑な反射を繰り返す結果、装置10は、ランプ20から最も離れた位置、すなわち山部31の頂上部分でもそれほど暗くならず、また、ランプ20真上の輝度はそれほど高くなり、結果的に高輝度で且つ輝度ムラのない平面光が得られる。

【0055】次に、図3は、本発明の別の実施形態であり、ハウジング11における山部31の稜線と平行な側壁11bを外側に向けて角度 α 傾斜させたもので、 α は 10° 以内であれば性能に影響はなく、ランプ20の位置と側壁11bの距離によっては輝度が数%向上することが分かった。従って、側壁11bの傾斜角度 α は、側壁11bからのランプ20までの距離に応じて変えれば良い。

【0056】次に、図4は、本発明に係る平面状照明装置10の更に別の実施形態を示すもので、反射板30に形成する谷部32における小さな山部33の形状を凸型円弧状としたことが特徴であり、その場合、円弧の曲率はランプ20の曲率の2乃至4倍が良く、且つ円弧の開き角度は 120° 以上で、山部31の斜面に接続するように設けるのが良い。

【0057】次に、本発明を〔実施例1〕～〔実施例7〕についてより具体的に説明する。

【0058】〔実施例1〕以下、各実施例で述べる照明装置の寸法はすべて横403mm、縦304mm、奥行き48mmの同じ装置を使用した。

【0059】ランプ20は日本電気ホームエレクトロニクス社製冷陰極管、ランプ直径は $\phi 3$ mm、使ったランプ20は8本でこれを装置10の横方向に平行に等間隔

で配置した。

【0060】ただし装置のハウジング11の肉厚が2mmあるので、縦方向の照明面の寸法は300mmである。

【0061】ランプ駆動用インバータはTDK社製で入力電圧はDC12.55V、電流は2.23Aであった。

【0062】測定室の温度は 27°C 、輝度測定は電力印加後20分経過して行った。

【0063】温度上昇は4時間点灯後、最も温度が高くなるインバータの表面温度が 40°C 、ランプ表面の温度は 35°C で、液晶パネル42の使用環境温度は 50°C であり、何ら問題は生じなかった。

【0064】輝度測定機はトプコン製Bm5Aを使用した。

【0065】乳半板40は厚さ1mmで、その全光線透過率は60%、また、プリズムシート41は住友3M社製、厚さ0.2mmのものをを使用した。

【0066】そして、図5に示すように、輝度測定機50から測定箇所までの距離Hは以下の実施例ですべて500mm、測定箇所に対する輝度測定機50の測定角度は正面(0°)とした。

【0067】図6に説明する主たる反射面の形状の違いによる輝度の評価を行った。この評価方法としては、ランプ20は上から5本目を選び、その真ん中の輝度を測定した。

【0068】これらの様子を図6(a)、(b)、(c)に点線と矢印で模式的に示した。

【0069】本発明者らが実験した反射面の構成の違い(従来例、先願例)による光の反射の仕方を図6(a)、図6(b)によって説明する。

【0070】図6(a)は先願例で反射面8が平面の場合で、底部の反射面8とランプ2はほとんど接触させて実験を行った。この実験では装置内部での反射回数は少なく、光源の光は直ちに開口面から出ていく。ランプ2の真上が最も輝度が高くなって、いわゆるランプイメージが強く出る。

【0071】図6(b)は先願例(本発明者らが特許出願中の特願平9-307916号)に基づく反射面を山谷型にした場合の反射の様子を示したものである。ランプ2は山部9aの頂上よりやや高い位置に配置する。ランプ2から出た光は山の斜面に当たって、開口面に向かい、そこに置いた乳半板5の正反射面に当たって再び装置内部へ向かい、さまざまな角度で反射を繰り返しながら開口面から出射する。結果として開口面全体が明るくなり、ランプイメージが出難くなる。

【0072】図6(a)で説明すると装置底部が平面で、ランプ2を底面に接触させた場合の測定値を①とする。

【0073】図6(b)で主たる山部9aの傾斜角度は

15°、ランプ2を該山部9aの頂上から3mm離して配置した場合の測定値を②とする。

【0074】図6(c)で主たる山部31の傾斜角度は15°、谷部32における小さな山部33の傾斜角度を30°とした。

【0075】ランプ20を主たる山部31の頂上から3mm離して配置した場合の測定値を③とする。

【0076】表1に①②③におけるランプ表面の輝度測定結果を示す。

【0077】

【表1】

ランプ表面の輝度

	輝度 (cd/m ²)
①	24,000
②	25,000
③	26,000

本実施例によって主たる反射面に傾斜を与えることで、光源ランプ20自体の輝度を高めることができ、該傾斜面の構成を変えることでその輝度をより高く出来ることが分かる。

【0078】[実施例2] 図6において乳半板5,40の位置をランプ2,20から18mmおよび25mm離して置いた場合の装置の照明面中心部における輝度と輝度ムラの測定結果を表2に示す。ただし輝度ムラはランプ20の真上とランプ20間の真上にあたる照明面の輝度の差を百分率で表わしたものである。

【0079】

【表2】

乳半板1枚をセットした時の輝度

		輝度 (cd/m ²)	輝度ムラ (%)
①	18mm	2,560	36
	25mm	1,850	29
②	18mm	5,860	8
	25mm	3,550	6
③	18mm	6,180	8
	25mm	4,580	5

【実施例3】実施例2において乳半板5,40の外側にポリエステル製光収束シート(PEFと略称する)を1枚追加した場合の同様な輝度測定結果を表3に示す。

【0080】

【表3】

乳半板1枚+PEF1枚の組み合わせの輝度

		輝度 (cd/m ²)	輝度ムラ (%)
①	18mm	2,980	35
	25mm	2,550	27
②	18mm	6,880	6
	25mm	5,910	4
③	18mm	7,490	6
	25mm	7,120	3

【実施例4】実施例3においてPEFの外側に更にプリズムシート41を1枚追加した場合の同様な輝度測定結果を表4に示す。

【0081】

【表4】

乳半板1枚+PEF1枚+プリズムシート1枚の組み合わせの輝度

		輝度 (cd/m ²)	輝度ムラ (%)
①	18mm	3,560	32
	25mm	2,860	25
②	18mm	9,990	4
	25mm	8,920	2
③	18mm	10,690	4
	25mm	9,980	2

【実施例5】実施例4において更に18インチの液晶パネル42をセットした場合の白色画面の輝度測定結果を表5に示す。

【0082】

【表5】

乳半板1枚+PEF1枚+プリズムシート1枚+
液晶パネル白色画面の組み合わせの輝度

		輝度 (cd/m ²)	輝度ムラ (%)
①	1.8 mm	1.8	3.0
	2.5 mm	1.2	2.5
②	1.8 mm	3.80	4
	2.5 mm	3.60	3
③	1.8 mm	4.20	4
	2.5 mm	4.00	2

【実施例6】普通の直管蛍光灯20W4本を用いて図15に示した天井直付けの照明装置60を製作した。図7の下側に示したように厚さ2mmの亚克力乳半板で作ったカバー61を付けた。

【0083】非常に均一で明るい照明面が得られ、ランプとソケットのイメージはまったく出なかった。

【0084】【実施例7】普通のサークル型蛍光灯30Wと15Wを各々1本づつ使用して図8に示した円形の照明器具70を製作した。主たる反射面はポリカーボネートの4mmのシートを真空成形で作り、チタンホワイトで反射面を塗装した。図8の下側に示したように厚さ3mmの亚克力乳半板を使用して作った円形のカバー71を付けた。均一で明るい照明面が得られ、ランプ20とソケット21のイメージはまったく出なかった。

【0085】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明に係る平板状照明装置によれば、ランプ本数には原則的に制限が無いので、バックライトに必要なだけの輝度を容易に得ることが出来る。開口面に置く乳半板のランプに対する位置を変えることで、輝度ムラを必要な限度内に抑えることも出来る。

【0086】例えば16,000cd/m²の輝度を得ることも可能である。液晶パネルの光線透過率が3.5%であっても、LCD画面では420cd/m²になるのであるから、ブラウン管よりはるかに明るい画面になり、今後コンピュータの表示装置やテレビジョンにLCDが普及していくに際し、商品価値を十二分に高めることが出来るという効果を有する。

【0087】また一般用照明器具としても、ランプイメージやソケットイメージが出ないので、明るくて高品質の照明を提供することが出来るとともに、構造がシンプルなので製造コストも高くなり、メンテナンスも容易になるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る平面状照明装置の基本的構成を示す装置内部の透視図である。

【図2】本発明に係る平面状照明装置の一実施形態を示す断面図である。

【図3】本発明に係る平面状照明装置の別の実施形態を示す断面図である。

【図4】本発明に係る平面状照明装置の更に別の実施形態を示す断面図である。

【図5】本発明に係る平面状照明装置の輝度測定方法を示す説明図である。

【図6】本発明に係る平面状照明装置と先願の平面状照明装置の光拡散状態をそれぞれ示すもので、(a)、(b)は先願例、(c)は本発明を示す説明図である。

【図7】本発明に係る平面状照明装置の一実施形態を示す一部切欠き斜視図である。

【図8】本発明に係る平面状照明装置の一実施形態を示す一部切欠き斜視図である。

【図9】従来の平面状照明装置を示す断面図である。

【図10】従来の平面状照明装置を示す断面図である。

【図11】従来の平面状照明装置の輝度ムラを示す説明図である。

【図12】従来の逆富士型照明装置を示す斜視図である。

【図13】FL3本を使用した従来の照明装置を示す斜視図である。

【図14】先願例である平面状照明装置を示す平面図である。

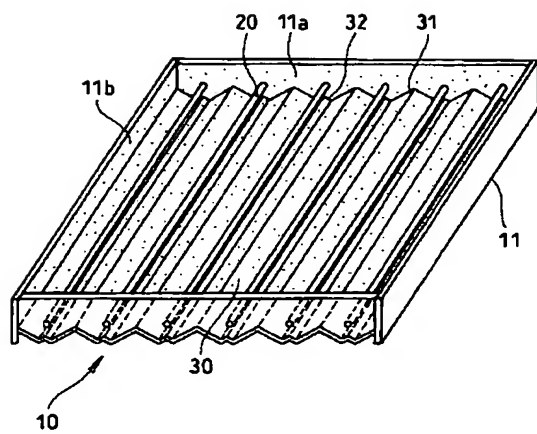
【図15】図14中XV-XV線断面図である。

【図16】先願例である平面状照明装置を示す斜視図である。

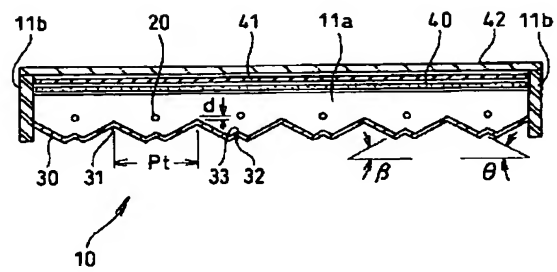
【符号の説明】

- 10 平面状照明装置
- 11ハウジング
- 11a, 11b 側壁
- 20 直管状ランプ
- 30 反射板
- 31 山部
- 32 谷部
- 33 小さな山部
- 40 光拡散シート(乳半板)
- 41 プリズムシート
- 42 液晶パネル
- 50 輝度測定機
- 60, 70 照明装置
- 61, 71 カバー

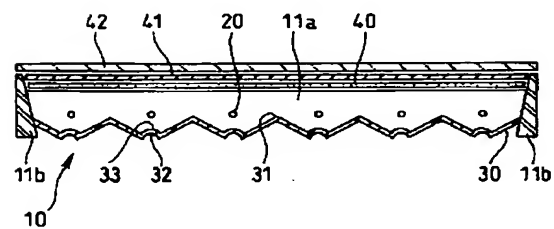
【図1】



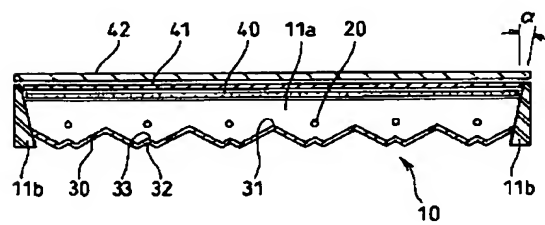
【図2】



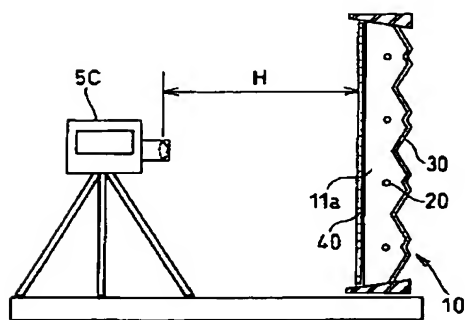
【図4】



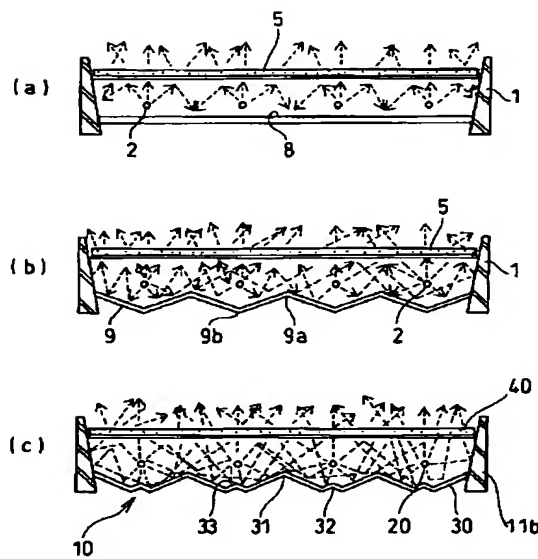
【図3】



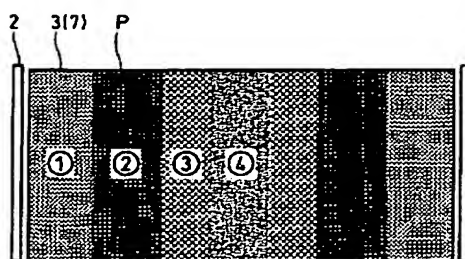
【図5】



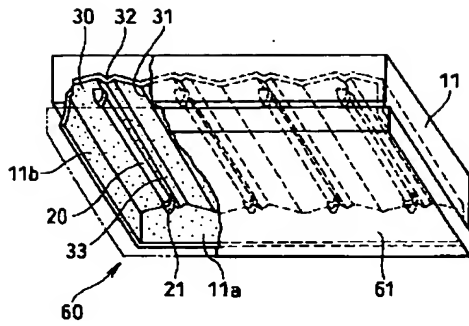
【図6】



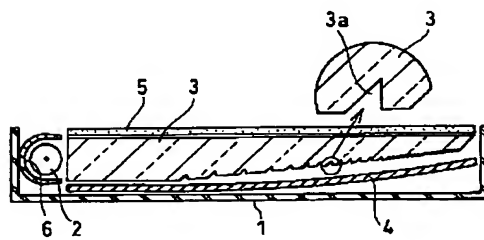
【図11】



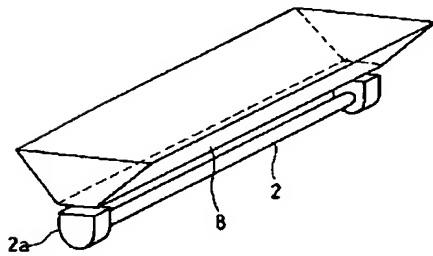
【図7】



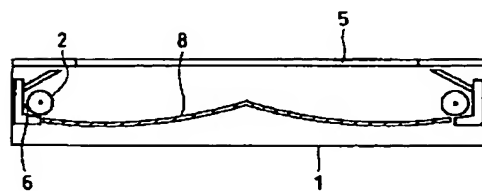
【図9】



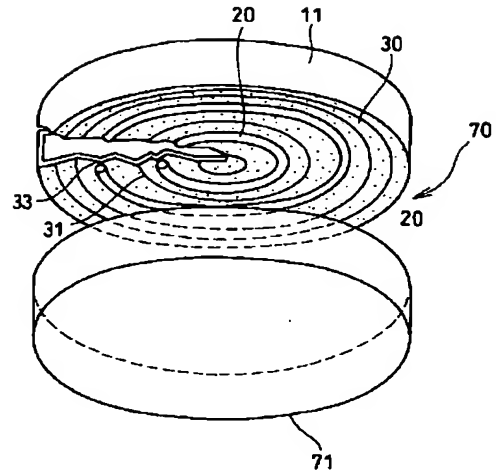
【図12】



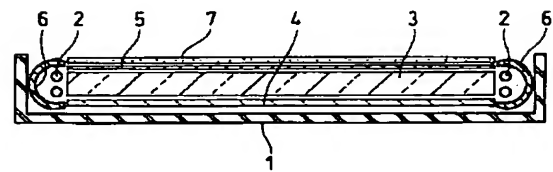
【図15】



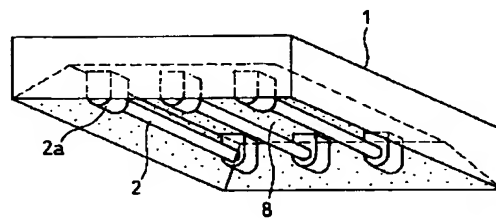
【図8】



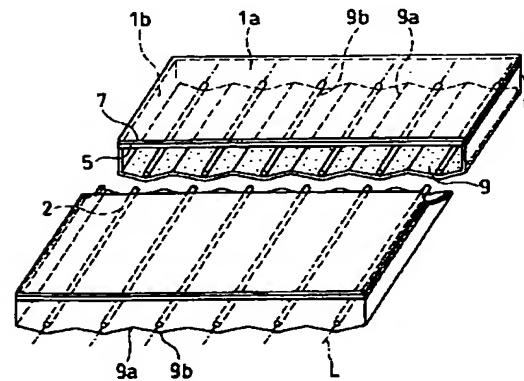
【図10】



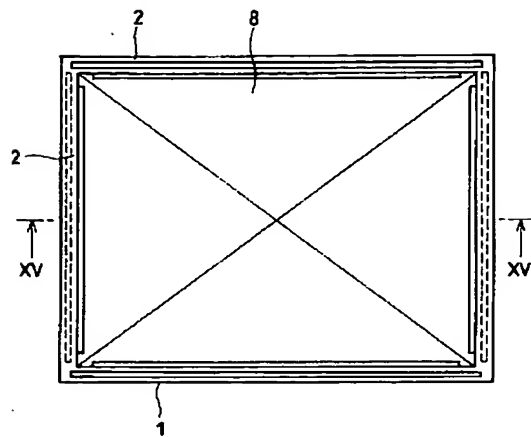
【図13】



【図16】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
G 0 9 F 13/04

識別記号

F I
G 0 9 F 13/04

テーム(参考)
D

(72)発明者 坂口 克哉
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内

F ターム(参考) 5C096 AA05 AA22 BA01 BB23 CA25
CB01 CC10 CC22 CE13 CF02
CF04 CG04 FA09
5G435 AA03 BB03 DD11 EE05 EE26
EE29 FF03 FF06 GG05 GG24
GG26 LL00

(72)発明者 内尾 舜二
東京都小金井市東町4丁目42番1号 株式
会社光エネルギー応用研究所内